

*Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации*



БИОТЕХНОЛОГИЯ: ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

**МАТЕРИАЛЫ II МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

УДК 574.6 : 577.1 (061.3)
ББК 35. 662 Я 431
Б 63

Биотехнология: взгляд в будущее : Материалы II междунар. студ. науч.-практ. конф. –
Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2016. – 272 с.

ISBN

Члены редакционной коллегии:

д.м.н. Щетинин Е.В.
д.м.н., профессор Федько Н.А.
д.б.н., профессор Эльбекьян К.С.
к.ф-м.н., доцент Дискаева Е.И.
к.ф-м.н., доцент Вечер О.В.
к.б.н., доцент Топчий М.В.
к.б.н., доцент Чурилова Т.М.
к.б.н., асс. Панова Н.В.

Ответственный редактор: ректор Ставропольского государственного
медицинского университета д.м.н., профессор В.И. Кошель

В сборнике представлены материалы II международной студенческой
научно-практической конференции по перспективным проблемам
биотехнологии лекарственных средств, актуальным вопросам экологической,
пищевой, медицинской биотехнологии, химии, экологии, теплофизики и
термодинамики.

Рецензент:

проректор по учебной деятельности, профессор Ходжаян А.Б.

УДК 574.6 : 577.1 (061.3)
ББК 35. 662 Я 431
Б 63

ISBN 978-5-89822-442-4

*Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом СтГМУ
Материалы публикуются в авторской редакции*

Ставропольский государственный
медицинский университет, 2016

Молекулярно-генетическая паспортизация растений рода *Vaccinium* на основе ISSR-маркеров

Ягодные культуры занимают особое место в полноценном питании человека, являясь источником необходимых биологически активных веществ [6]. Голубика высокая, как и другие представители семейства брусничных, является ценной ягодной культурой. Плоды голубики – диетический гипоаллергенный продукт – обладают рекордно высокой антиоксидантной активностью [4].

Важной характеристикой сохранения и реализации сортов является соответствие растений исходному сортовому материалу. С целью предотвращения ошибок в ходе заготовки, черенкования, посадки (неправильное обозначение сортов, замещение другими сортами или несортным материалом, утрата идентификационных номеров и др.) проводится генетическая паспортизация образцов [3].

ISSR-ПЦР-метод обладает высокой разрешающей способностью для оценки отношений между сортами и гибридами растений. Метод ISSR основан на анализе участков ДНК, расположенных между микросателлитными повторами, диспергированными по всему растительному геному, и обеспечивает воспроизводимый результат при детекции большого числа локусов [5].

Целью данного исследования была ДНК-паспортизация ряда сортов голубики и черники на основе анализа полиморфизма микросателлитных локусов.

Материал и методы исследований. Исследования были проведены на базе научно-исследовательской лаборатории прикладной и фундаментальной биотехнологии биотехнологического факультета учреждения образования «Полесский государственный университет» (далее БТФ ПолесГУ).

Объектом исследования явились полугодичные растения сортов ‘Bluecrop’, ‘Northland’, ‘Reka’, ‘Denis blue’, ‘Northblue’ и ‘Bluejay’ голубики, произведенные методом клонального микроразмножения *in vitro* на базе научно-исследовательской лаборатории клеточных технологий в растениеводстве БТФ ПолесГУ. Кроме того, для сравнения, в исследование был включен

дикорастущий вид брусничных – черника обыкновенная, произрастающая в местных лесах. Выделение ДНК проводились СТАВ-методом, с небольшими модификациями применительно к объекту исследования [2,8]. ДНК изолировали из 0.03 г молодых тонких стеблей каждого сорта, без очистки РНК-азой. Препарат ДНК растворяли в 50 мкл деионизированной воды. Растворы нуклеиновых кислот хранили при -20°C .

Реакционная смесь для проведения ПЦР готовилась в объеме 25 мкл и включала следующие компоненты: 10× ПЦР-буфер «А», 50 mM MgCl_2 , 10 mM dNTP-mix, 20 пмоль праймера, 20 нг ДНК, 2 ед. *Taq*-ДНК полимеразы (все производства PrimeTech, Беларусь, за исключением dNTP-mix производства Carl Roth, Германия). Полимеразные цепные реакции проводились на термоциклере Biometra. Для праймеров UBC 818, UBC 824 и UBC 845 устанавливали следующую программу: 94°C – 30 с; 40 циклов: 94°C – 1 мин, 50°C – 1 мин, 72°C – 1 мин; 72°C – 5 мин. Для праймеров UBC 808 и UBC 867 устанавливали следующие режимы: 94°C – 10 мин; 35 циклов: 94°C – 1 мин, $46,5^{\circ}\text{C}$ – 1 мин, 72°C – 2 мин; 72°C – 10 мин.

Длину фрагментов амплифицированной ДНК оценивали с помощью горизонтального электрофореза в 2% агарозном геле, в трис-боратном (TBE) и трис-ацетатном (TAE) буферах, при стартовом напряжении 90 В и основном напряжении фореза 50 В, в течение 160 мин. В гель наносили 6 мкл ампликона и 2 мкл загрузочного красителя состава бромфеноловый синий + глицерин. Окраска ДНК осуществлялась бромистым этидием, вносимым в гель в концентрации 5 мкг/мл, до застывания геля. Для определения длины фрагментов ДНК использовали размерные маркеры 100 bp Plus DNA Ladder (производства Thermo Scientific, Литва), 766 bp и 1 Kb DNA Ladder (производства PrimeTech, Беларусь). Визуализация результатов электрофореза проводилась в приборе гель-документирования Quantum ST4. Для окончательной обработки ISSR-профилей применялась программа Adobe Photoshop PS v.12, по необходимости с применением редактирования оттенков серого, инверсии изображения, выравнивания линии старта по горизонтали. Для сопоставления профилей применялся инструмент «горизонтальные направляющие».

Результаты и их обсуждение. В настоящее время все больше внимания уделяется развитию голубиководства в Беларуси. Система идентификации и паспортизации сортов растений на основе ДНК-маркеров позволит оценить соответствие партий саженцев стандарту. Для анализа геномов растений применялись пять 3'-заякоренных ISSR-праймеров (табл. 1), последовательности которых были взяты из публикаций [1, 7, 9].

Таблица 1. Характеристики микросателлитных праймеров, использованных для генотипирования сортов голубики

№	Праймер	Последовательность, 5'→3'	Температура отжига T_m , $^{\circ}\text{C}$	% GC
1	UBC 808	AGAGAGAGAGAGAGAGC	46.5	53

2	UBC 818	CACACACACACACACAG	50	53
3	UBC 824	TCTCTCTCTCTCTCTCG	50	53
4	UBC 845	CTCTCTCTCTCTCTCTRG	50	50
5	UBC 867	GGCGGCGGCGGCGGCGGC	46.5	100

Во избежание ошибочных заключений о полиморфизме было проведено 6-кратное повторение процедуры амплификации ДНК, выделенной из одного и того же источника. В полученных нами профилях учитывались только стабильные при амплификации фрагменты.

Использование отобранных пяти праймеров позволило получить для каждого исследуемого образца воспроизводимые специфичные полиморфные электрофоретические спектры ISSR-фрагментов.

При электрофорезе основная зона разделения фрагментов находилась в пределах 230–2000 п.н. В целом учитывалось 109 амплифицированных фрагмента для голубики, в среднем 21.8 маркеров на праймер и 55 амплифицированных фрагмента для черники, в среднем 11 маркеров на праймер. Число маркеров для голубики варьировало от 14 с праймером UBC 808 до 26 с праймером UBC 818, для черники от 8 с праймером UBC 867 до 16 с праймером UBC 818. Из общего числа ISSR-фрагментов голубики 88 (80.7%) были полиморфны у изученных генотипов, а 21 (19.3%) – были общие для всех сортов; 14 (63.6%) локусов, детектируемых у черники, совпадали с мономорфными фрагментами голубики. Самый высокий процент полиморфных ISSR-фрагментов – 19 из 21 (90.5%) был получен при амплификации ДНК с праймером UBC 867 (рис.1). Самый низкий процент был выявлен в случае ISSR-праймера UBC 824 – 17 из 23 (73.9%) фрагментов были полиморфны. Средний уровень полиморфизма между проанализированными сортами составлял 80.7%.

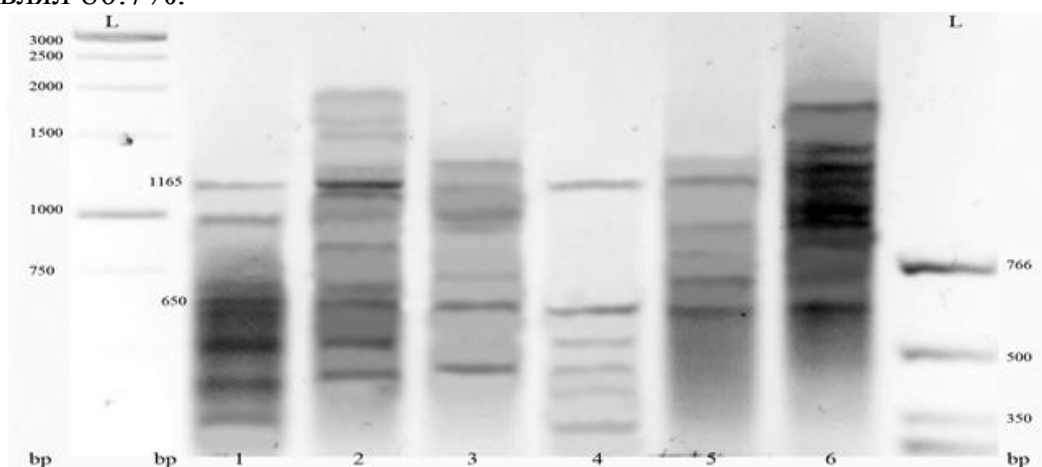


Рис. 1. Электрофореграмма продуктов ISSR-ПЦР для сортов голубики с праймером UBC 867. Сорта: 1 – Bluecrop; 2 – Northland; 3 – Reka; 4 – Denis blue; 5 – Northblue; 6 – Bluejay. L – стандарты длин фрагментов (bp)

Определенная часть (30.3%) выявленных маркеров у голубики относится

к редким, то есть они встречались только один раз среди анализируемых генотипов. Отношение числа генотип-специфических маркеров к общему числу ампликонов у *V. myrtillus* составило 12,8%. Все используемые праймеры смогли выявить уникальные фрагменты.

Праймеры UBC 808, 818, 845, 867 обнаружили 100% полиморфизм между проанализированными сортами, что и позволило их различить.

Выводы. Впервые в Беларуси проведен молекулярно-генетический сравнительный анализ сортов голубики с применением только ISSR-подхода. Так как в исследования были включены растения 4-х сортов *V. corymbosum*, два сорта от гибридизации *V. angustifolium* × *corymbosum* ('Northland' и 'Northblue') и *V. myrtillus*, и это показало наличие мономорфных для всех ISSR-фрагментов, можно сделать вывод, что ISSR-маркеры применимы при исследовании как внутривидового, так и межвидового генетического полиморфизма растений. При одинаковом наборе праймеров у черники с голубикой совпало 63% мономорфных фрагментов, а число уникальных маркеров для черники составило 15,2% относительно всех выделенных фрагментов. Это доказывает, что голубика и черника являются отдаленными видами одного рода и семейства.

Полученные нами результаты частично согласуются с уже опубликованными ранее данными по ISSR-анализу сортов голубики высокой с праймерами UBC 818 и UBC 824, полученными в другой лаборатории. В целях повышения эффективности генетических исследований, полученные ранее результаты необходимо расширить за счет включения новых маркеров, обладающих иными аллелями, которые могут быть полезными для разработки селекционных программ.

Список литературы:

1. Власова, А.Б. Сертификация сортов голубики высокой (*Vaccinium corymbosum* L.), районированных в Беларуси, на основе RAPD- и ISSR-маркеров / А.Б. Власова, А.Н. Юхимук, Е.В. Спиридович, В.Н. Решетников // Вісн. Укр. тов-ва генетиків і селекціонерів. – 2010. – Т. 8. – № 2. – С. 203–210.
2. Водчиц, Н.В. Сравнительный анализ методов экстракции общей геномной ДНК голубики высокорослой / Н.В. Водчиц, Е.О. Юрченко, И.О. Зайцева, И.Г. Кирикович, А.А. Волотович // Веснік Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук. – 2014. – №. 2 – С. 25-30.
3. Гончарова, Л.В. Молекулярно-генетические аспекты анализа сортов голубики высокой / Л.В. Гончарова, Е.В. Спиридович, О.Ю. Баранов, И.В. Маховик // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры: материалы междунар. науч.-практ. конф.; редкол.: В.В. Титок (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2012. – С. 283–287.
4. Грибок, Н.А. Оптимизация условий культивирования голубики высокой *Vaccinium corymbosum* L. *in vitro* / Н.А. Грибок, А.В. Зубарев, В.Н. Решетников // Голубиководство в Беларуси: итоги и перспективы: материалы Респ. науч.-практ. конф.; редкол.: В.В. Титок (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2012. – С. 23-26.
5. Кавцевич, В.Н. Оценка генетической разнородности линий томата на основе

технологии ISSR-PCR / В.Н. Кавцевич, М.Н. Шаптуренко, С.В. Кубрак, Л.А.Тарутина // Весці БДПУ. Сер. 3. – 2013. – № 3. – С. 18–23.

6. Пикунова, А.В. Использование молекулярных маркеров для оценки исходного селекционного материала ягодных культур / А.В. Пикунова // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – № 3. – С. 29-31.

7. Debnath, S.C. Development of ISSR markers for genetic diversity studies in *Vaccinium angustifolium* / S.C. Debnath // Nordic J. Bot. – 2009. – Vol. 27, No. 2. – P. 141–148.

8. Dempster, E.L. Rapid DNA extraction from ferns for PCR-based analyses / E.L. Dempster, K.V. Pryor, D. Francis, J.E. Young, H.J. Rogers // Biotechnique. – 1999. – Vol. 27, No. 1. – P. 66–68.

9. Garriga, M. Application of inter-simple sequence repeats relative to simple sequence repeats as a molecular marker system for indexing blueberry cultivars / M. Garriga, P.A. Parra, P.D. Caligari, J.B. Retamales, B.A. Carrasco, G.A. Lobos, R. García-González // Can. J. Plant Sci. – 2013. – Vol. 93, No. 5. – P. 913–921.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I. БИОТЕХНОЛОГИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Боброва Е.В.	3
Проблемы, связанные с использованием женьшеня <i>Panax ginseng</i> в фармацевтической биотехнологии	
Григорьева О. В.	6
Применение черного березового гриба (<i>Fungus betulinus</i>), как симптоматического средства против новообразований и метастаз различной локализации	
Ерёмина В. Е.	8
Применение брокколи (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italic</i>) при лечении рака и сахарного диабета	
Хутиева Х.Д.	11
Современные методы диагностики холеры	
Хутиева Х.Д.	13
Нановакцины – вакцины нового поколения	
Звягина А.	15
Иммунобиологические препараты для диагностики туляремии	
Сохацкая С.А., Блажнова Г.Н.	17
Результаты изучения безвредности гелей на основе улитки <i>Achatina achatina</i>	
Абдулкадиева М.	20
Атомно-силовая микроскопия как ускоренный метод исследования антибактериального действия различных препаратов	
Белозор А.	25
Возможности разработки и поиска новых форм антибиотиков	
Домбаева Э.С.	28
Перспективы использования эфиромасличных растений Ставропольского края для парафинотерапии с эффектом ароматерапии	
Магомаева М.	32
Разработка технологии приготовления универсальной маски для проблемной кожи	
Конкина Ю.Н.	34
Растительное лекарственное сырье Медвеженского леса	
Ли Т.В.	37
Определение молекулярно-массового распределения в Реополиглюкине (декстран-40) и Полиглюкине (декстран-60) с помощью ВЭЖХ	
Фоминова И.О., Сизоненко М.Н.	39
Влияние биологически-активной субстанции «СРМП-СВ» в составе защитной среды высушивания на выживаемость микроорганизмов при лиофилизации вакцины против листериоза животных	
Бондаренко Н.	41
Использование бетулинсодержащего экстракта бересты в медицине	

<i>Крюкова О.</i>	44
Перспективы использования БАВ в лекарственных растениях Ставропольского края в фармацевтике	

РАЗДЕЛ II. МЕДИЦИНСКИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ

Аракелян Н.Г., Попова С.В.	48
Использование фибробластов и 3D- пористых структур для тканевой инженерии в стоматологии	
Малинина Н.И.	53
Разработка технологии получения препарата на основе клеток плаценты для регенерации	
Григорьева О. В.	56
Биоселезенка – новое достижение биоинженерии	
Adzege F. M.	58
Medical Biotechnology in Nigeria: Hope for the Future	
Ерёмина В. Е.	60
Достижения современной биофармации в области изготовления фитокосметики	
Хашхожев С.	62
Кохлеарная имплантация	
Шверберг А.	64
Перспективы внедрения процедуры «ребенок от трех родителей»	
Боброва Е.В.	66
Применение стволовых клеток в косметологии	
Халатян А.С.	69
Применение аллопланта в офтальмологии	
F.I. Bazikov	76
Development of antimicrobial niosomal forms with atoms of silver	
Симонян А.	78
Антимикробная активность фибробластов	
Потапова В.	80
Использование сыворотки крови в медицине	
Худякова А.	82
Нанотехнологии в косметологии	
Домбаева Э.С.	84
Применение наночастиц золота в лечении онкологических заболеваний	
Ермолаева Н.	86
Избавление от генетически запрограммированного старения с помощью ионов Скулачева	
Бондаренко Н.	89
Применение кариотипирования в молекулярной диагностике	

РАЗДЕЛ III. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

<i>Ogunniyi T. R.</i>	93
Agricultural Biotechnology: A look into the future	
<i>Артемьев Д.А., Костишко Б.Б., Красникова Е.С., Столбовская О.В.</i>	94
Изучение биофизических свойств мембран лимфоцитов при BLV-инфекции	
<i>Артемьев Д.А., Красникова Е.С.</i>	99
Изучение ответной реакции стафилококков на абиотические и биотические воздействия	
<i>Водич Н.В., Юрченко Е.О., Вологович А.А.</i>	102
Молекулярно-генетическая паспортизация растений рода <i>Vaccinium</i> на основе ISSR-маркеров	
<i>Туркменова Р., Абдиева З., Абылаева Б.А.</i>	106
Использования отходов животноводства для получения биоудобрений	
<i>Горбачев А.В. , Ясковец В.М. , Волкова Е.М.</i>	108
Особенности применения препарата 24-эпибрасинолид в кормлении млекопитающих	
<i>Жакупова М.М.</i>	112
Получение и характеристика антигенов <i>Microsporium canis</i> для серологической диагностики микроспории	
<i>Абдулкадиева М.</i>	119
Преимущества применения биопрепаратов для борьбы с фитопатогенами	

РАЗДЕЛ IV. ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

<i>Арнаутова Г.И., Исригова Т.А., Салманов М.М., Селимова У.А., Курбанова А.Б.</i>	124
Современные технологии переработки ягод дикорастущей облепихи	
<i>Захаров Е.В., Сультимова Т.Д.</i>	126
Бактериоцины молочнокислых бактерий	
<i>Кучин И.Е., Шакура В.А., Аверьянова Е.В.</i>	133
Интенсификация процесса извлечения пектина из плодово-ягодного сырья путем предварительной ультразвуковой обработки	
<i>Савельева В.А.</i>	136
Влияние технологии производства на биологическую безопасность продукции	
<i>Дугоржапова Н. Б., Анциферова О. А.</i>	138
Способ увеличения сроков хранения овощей с использованием низкотемпературной плазмы	

<i>Колдунов И.А., Колосов А.В.</i>	141
Влияние методов высушивания на гипополипидемические свойства гриба вешенка обыкновенная (<i>Pleurotus Ostreatus</i>)	
<i>Кузьмина Н.А., Красильникова А.И., Терентьев К.Ю.</i>	144
Влияние обработки пектолитическим препаратом на выход и качественные характеристики сока из ягод брусники	

РАЗДЕЛ V. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

<i>Абдурахманова А.Х.</i>	149
Анаэробные методы очистки сточных вод	
<i>Стук Я.В., Суй Я.Ф.</i>	155
Биосорбционная очистка в аэробных условиях сточной воды производства таблеток	
<i>Атакулов С.Т., Шекеев К.К., Алтыбаев К.И.</i>	159
Материалы к изучению многолетней динамики численности красного сурка (<i>M. caudata</i>) Алайского природного очага чумы	
<i>Петухова Д.Д.</i>	163
Биотопливо и перспективы его применения	
<i>Григорьева О. В.</i>	165
Утилизация отходов пластических масс при применении личинок большого мучного хрущака (<i>Tenebrio molitor</i>) и южной амбарной огневки (<i>Plodia interpunctella</i>)	
<i>Бессмертная М.С., Лихачева А.В.</i>	167
Интенсификация процесса биокомпостирования осадков сточных вод	
<i>Травина О. В., Кучина И. А., Болотова К. С.</i>	170
Низкотемпературное ферментативное биоразложение бактериальной и растительной целлюлозы	
<i>Сергиевич Д. С., Белясова Н. А.</i>	171
Выделение почвенных бактерий, способных осуществлять активацию низкосортных фосфатных руд	
<i>Белозор А.</i>	176
Использование тест-объектов в биотехнологии	
<i>Иванчиков Е.А.</i>	181
Влияние хлорирования на сточную воду пищевых предприятий	

РАЗДЕЛ VI. ПРОБЛЕМЫ БИОФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

<i>Косторная А.</i>	186
Некоторые аспекты подготовки производственного помещения и оборудования согласно GMP на фармацевтическом предприятии	
<i>Крюкова О.</i>	189
Актуальность создания научно-производственного комплекса по выращиванию клеточных культур лекарственных растений Ставро-	

польского края	
<i>Сорочинская О.А.</i>	191
Совершенствование производственной структуры биотехнологического предприятия	
<i>Косторная А.С.</i>	195
GMP в России: мифы и реальность	
<i>Кушнарцева Т.Е.</i>	198
Применение метода мембранной фильтрации в фармацевтической промышленности для микробиологического контроля качества лекарственных средств	
<i>Галушкина Е.И.</i>	200
Требования, предъявляемые к проектированию систем водоподготовки на предприятиях фармпромышленности	
<i>Рудикова Е.Ю.</i>	203
Анализ проблемы очищения воды на фармацевтических производствах и биотехнологических предприятиях	
<i>Сорочинская О.А.</i>	205
Валидация метода определения концентрации жизнеспособных микроконидий в вакцине ЛТФ-130	
<i>Кошкидько А.</i>	212
Проблема отходов биотехнологических производств	

РАЗДЕЛ VII. МЕДИЦИНА

<i>Егоров С.В. , Егорова О.В., Новикова О.А. , Кузьменко А.В.</i>	215
Сравнительная характеристика варианта отхождения средней прямокишечной артерии в зависимости от пола	
<i>Егоров С.В. , Егорова О.В., Новикова О.А. , Кузьменко А.В.</i>	217
Сравнительная характеристика диаметра и варианта отхождения средней прямокишечной артерии у мужчин в зависимости от соматотипа	
<i>Савченко И.В.</i>	220
Сравнительная характеристика вариантной анатомии запирающей артерии в зависимости от пола	
<i>Какойченкова А.К.</i>	224
Вариантная анатомия синтопии внутренних подвздошных сосудов в зависимости от пола	
<i>Кравцова Ю.Н., Эйныш Е.А.</i>	227
Характеристика респираторного дистресс-синдрома и структуры патологии раннего неонатального периода у недоношенных новорожденных в зависимости от курса дексаметазонопрофилактики	
<i>Белышева Д.</i>	230
Изменения микрофлоры кишечника, ведущие к нарушению микробиоценоза и средства коррекции этих нарушений	

РАЗДЕЛ VIII. ХИМИЯ, БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

<i>Авдеева В. М.</i>	233
Влияние чаек на эпидемиологическую обстановку города Ставрополя	
<i>М.А. Галенко</i>	235
Гигиеническое качество воды верхней Кубани	
<i>Ерёмина В. Е.</i>	239
Использование сальвинии плавающей (<i>Salvinia natans</i>) в экологической биотехнологии	
<i>Логунова А.С., Бахолдина Л.А.</i>	240
Изменение содержания полифенолов и сахаров в процессе ферментации при получении черного чеснока	
<i>Дементьев Д. А.</i>	243
Кипрей узколистный	
<i>Колотько Ю.В., Дементьев М. С.</i>	246
ЧС эколого-биологического характера	
<i>Муратова Ж.Ж.</i>	249
Лекарственные растения и их сородичи, содержащие алкалоиды, произрастающие в бассейне реки Ак-Бура (Алайский хребет)	
<i>Шамсадова З.М.</i>	253
Медико-биологические особенности контактных воздействий растений на территории Чеченской республики	
<i>Шубина Я. В., Бахолдина Л. А.</i>	256
Ферментативный синтез сложных эфиров феруловой кислоты	

РАЗДЕЛ IX. ТЕПЛОФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

<i>Мещерякова М., Узденова А.</i>	260
Исследование коэффициента поверхностного натяжения	
<i>Ковалев О.Н., Аушев И.М.</i>	262
Теплопередача в многослойной системе, состоящей из зуботехнического расплава (Мелота) и воды	